


**Logiciels**


...

**Matériel**

...

...

...

...

**Dossier technique**
Présent  
document

Barrière

**Dossier ressource**
Fiches :  
dynamiquePrésent  
document
**Dossier réponses**


Feuille de copie

Impressions  
**courbes 1 à 5**

## PROBLÉMATIQUE - OBJECTIF DE L'ÉTUDE

**Problématique ATI :** Rechercher des fournisseurs pour un marché correspondant à l'équipement d'un parking souterrain dans un centre ville => évaluer l'intérêt du système bielle / manivelle de ce modèle pour les performances attendues du moteur, éléments influents de sa durée de vie.

**Objectifs CM :** Déterminer le couple statique pour maintenir la lisse en position quelconque.  
Déterminer le couple dynamique pour mettre en mouvement la lisse.  
Établir les lois énergétiques d'un système de transmission par bielle / manivelle.

## PARTIE 1 – Recherche du couple nécessaire pour maintenir en équilibre la barrière

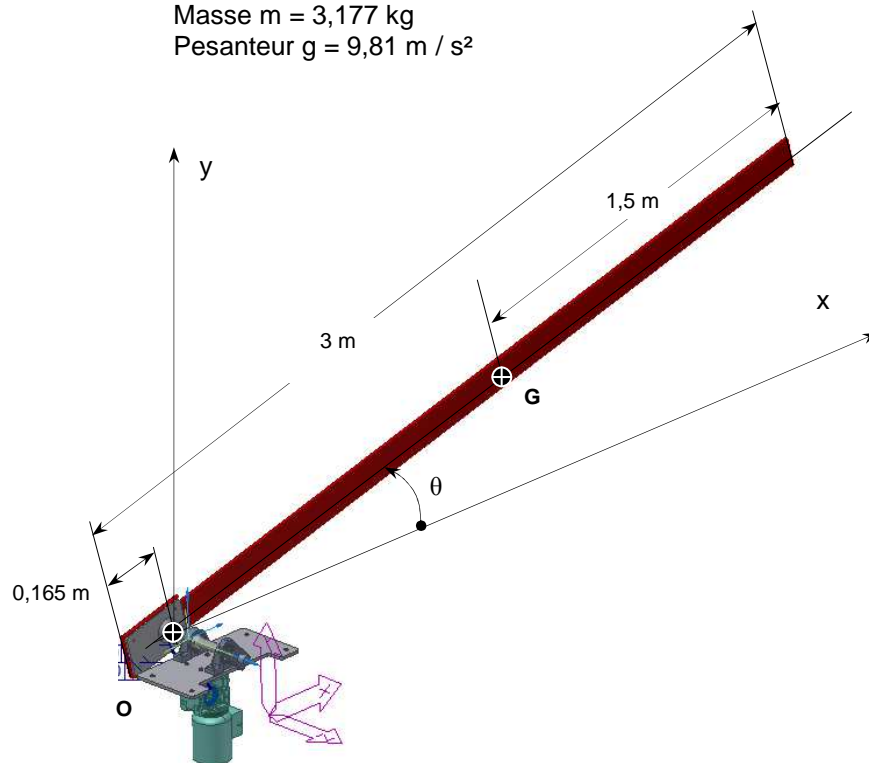
Nous allons tout d'abord isoler le sous-ensemble constitué de la lisse, et étudier son mouvement par rapport au bâti :

**Q 1 -** Effectuer sur feuille de copie, l'étude nécessaire pour déterminer le couple  $C_L$  nécessaire pour maintenir la lisse en équilibre (isolement de la lisse -> BAME -> PFS ->  $C_L$ ). Définir votre résultat en fonction de  $\theta$  (voir figure 1).

**Figure 1 :** mécanisme paramétrée

**Données :**


 Masse  $m = 3,177 \text{ kg}$ 

 Pesanteur  $g = 9,81 \text{ m / s}^2$ 


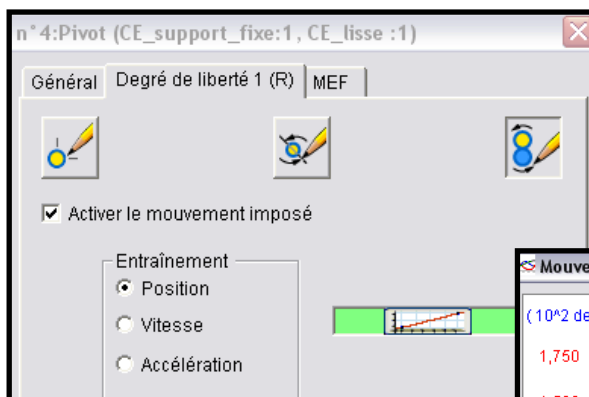


**Q 2 -** Effectuer sur modeleur, la simulation nécessaire pour déterminer le même couple  $C_L$ . Pour cela...

### Protocole de simulation

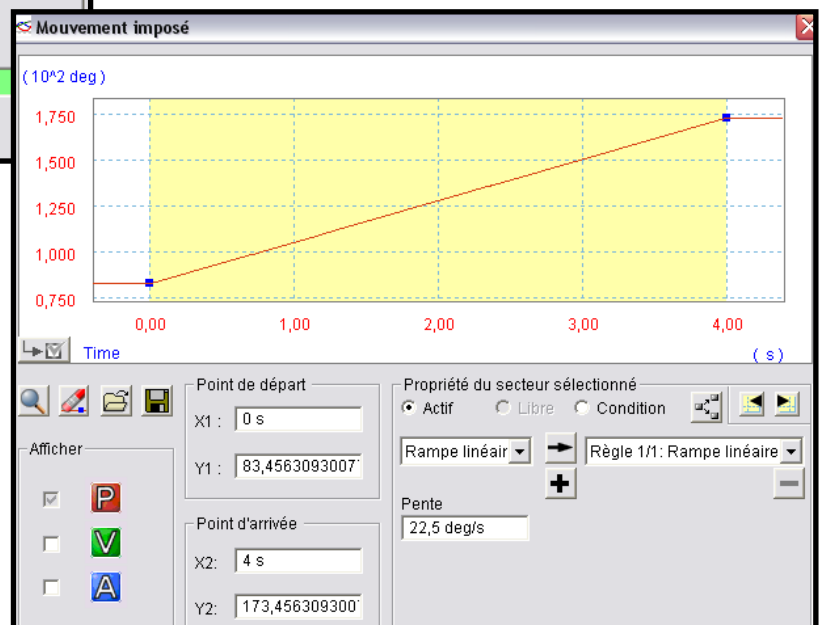
- Copier le dossier « *Barriere\_lisse\_3m* » du lecteur élève -> Coller ce dossier sur votre lecteur réseau.
- Lancer INVENTOR 2020 -> Ouvrir le fichier « *barriere\_lisse\_3m.iam* » -> Lancer la simulation dynamique.
- Piloter la seule liaison pivot présente pour paramétrer un cycle d'ouverture de lisse (voir figure 2).
- Editer le graphique de sortie, après avoir lancé l'animation grâce au panneau de simulation (voir figure 2).
- Relever la courbe correspondant au couple d'entraînement (« U\_imposé[ ] »).  Courbe 1-

**Figure 2 :** pilotage de la liaison pivot N°4 en statique



### Données :

« Force 1 »  $\Leftrightarrow$  poids de la lisse en G  
 Pesanteur =  $g = 9,81 \text{ m / s}^2$   
 Durée de l'ouverture X2 = 4 s



**Q 3 -** Comparer la valeur initiale avec celle calculée à la Q1. Conclure sur la validité des calculs de la Q1.

### Protocole de simulation -> suite

Désactiver la « Force 1 », relancer la simulation, relever la courbe du couple d'entraînement.  Courbe 2-

**Q 4 -** Justifier la différence existant entre la valeur initiale du couple avec celle de la Q1.



### PARTIE 2 – Recherche du couple nécessaire pour mettre en mouvement la lisse de 3 m

**Q 5 -** A l'aide de la figure 3, calculer l'accélération angulaire  $\alpha$  du MUVA du mouvement.

**Q 6 -** Effectuer sur feuille de copie, l'étude nécessaire pour déterminer le couple  $C_m$  nécessaire pour mettre en mouvement la lisse selon le graphe de vitesse de la figure 3 (isolement de la lisse  $\rightarrow$  BAME  $\rightarrow$  PFD  $\rightarrow$   $C_m$ ). Définir votre résultat avec la valeur la plus défavorable de l'angle  $\theta$  (voir figure 1).

Figure 3 :

**Hypothèses :** La barrière s'ouvre selon le graphe des vitesses ci-dessous.

Vitesse de  $22,5^\circ / s$  atteinte en  $0,2 s$ .

$C_m$  est le couple moteur qu'il faut fournir à la barrière pour la soulever.

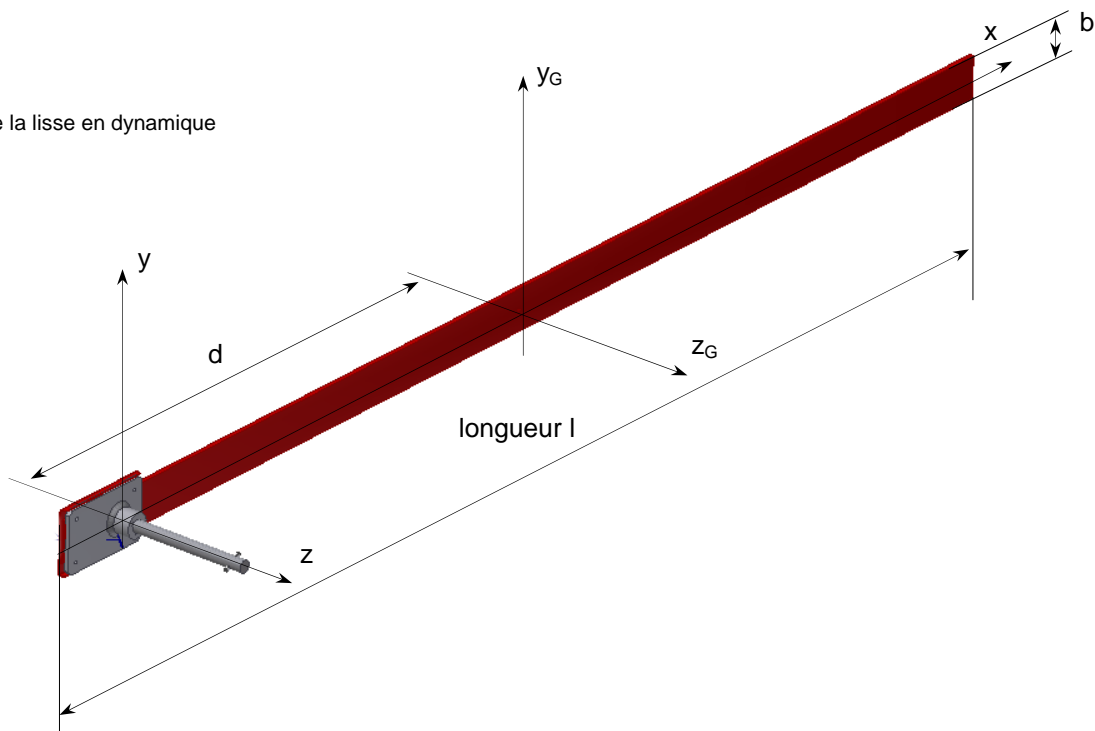
$C_r$  est le couple résistant provoqué par les effets de la pesanteur sur la barrière.

La lisse est assimilée à un prisme ( $b = 100 \text{ mm}$  ;  $l = 3 \text{ m}$  et  $d = 1,335 \text{ m}$ )

Graphe de vitesse correspondant à l'ouverture de la lisse



Isolement de la lisse en dynamique





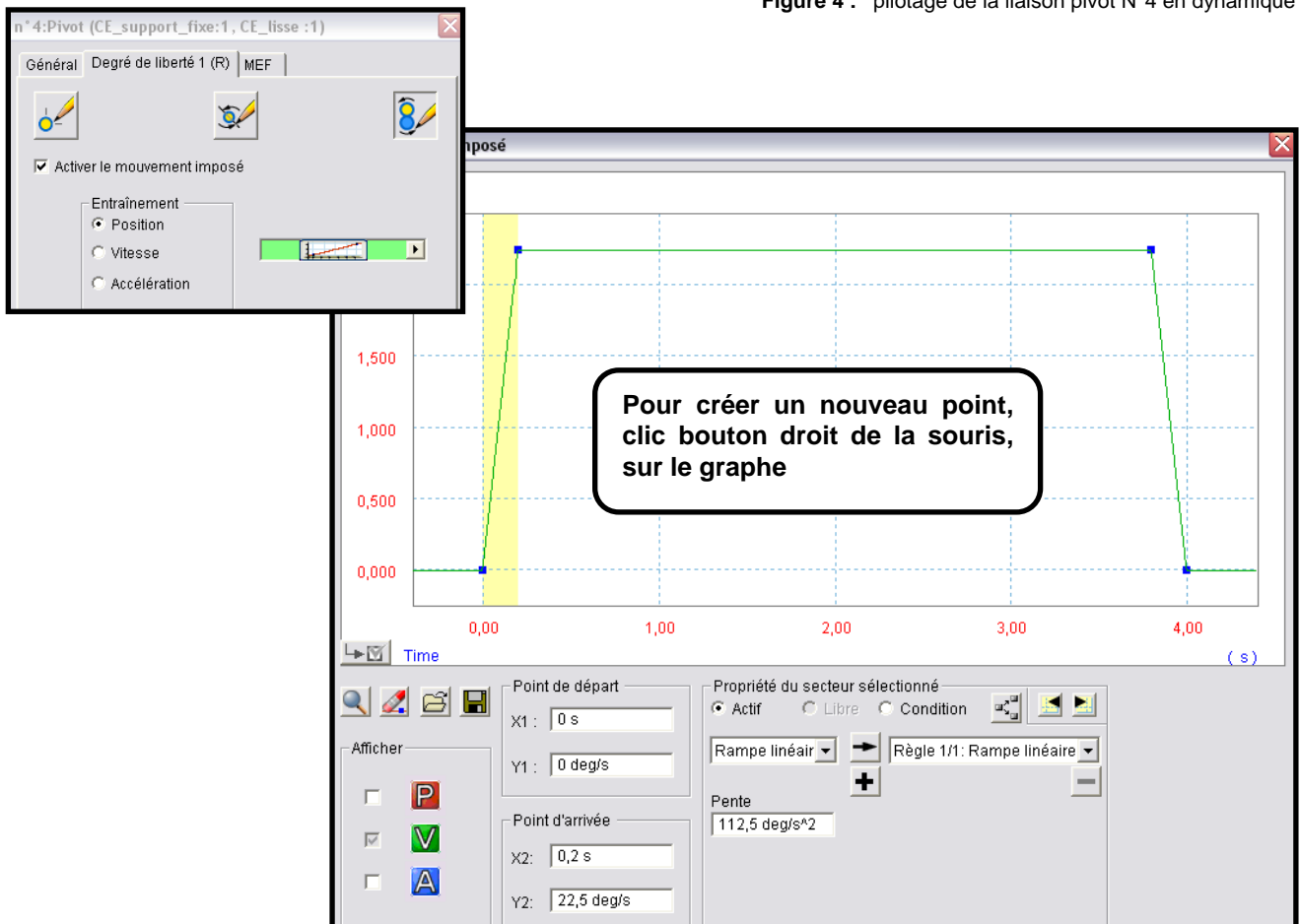
**Q 7 -** Effectuer sur modeleur, la simulation nécessaire pour déterminer le même couple  $C_m$ . Pour cela...

### Protocole de simulation

- Modifier le pilotage de la seule liaison pivot pour un cycle d'ouverture de lisse en dynamique (voir figure 4).
- Editer le graphique de sortie, après avoir lancé l'animation grâce au panneau de simulation.
- Relever la courbe correspondant au couple d'entraînement (« U\_imposé[ ] »).

Courbe 3-

**Figure 4 :** pilotage de la liaison pivot N°4 en dynamique



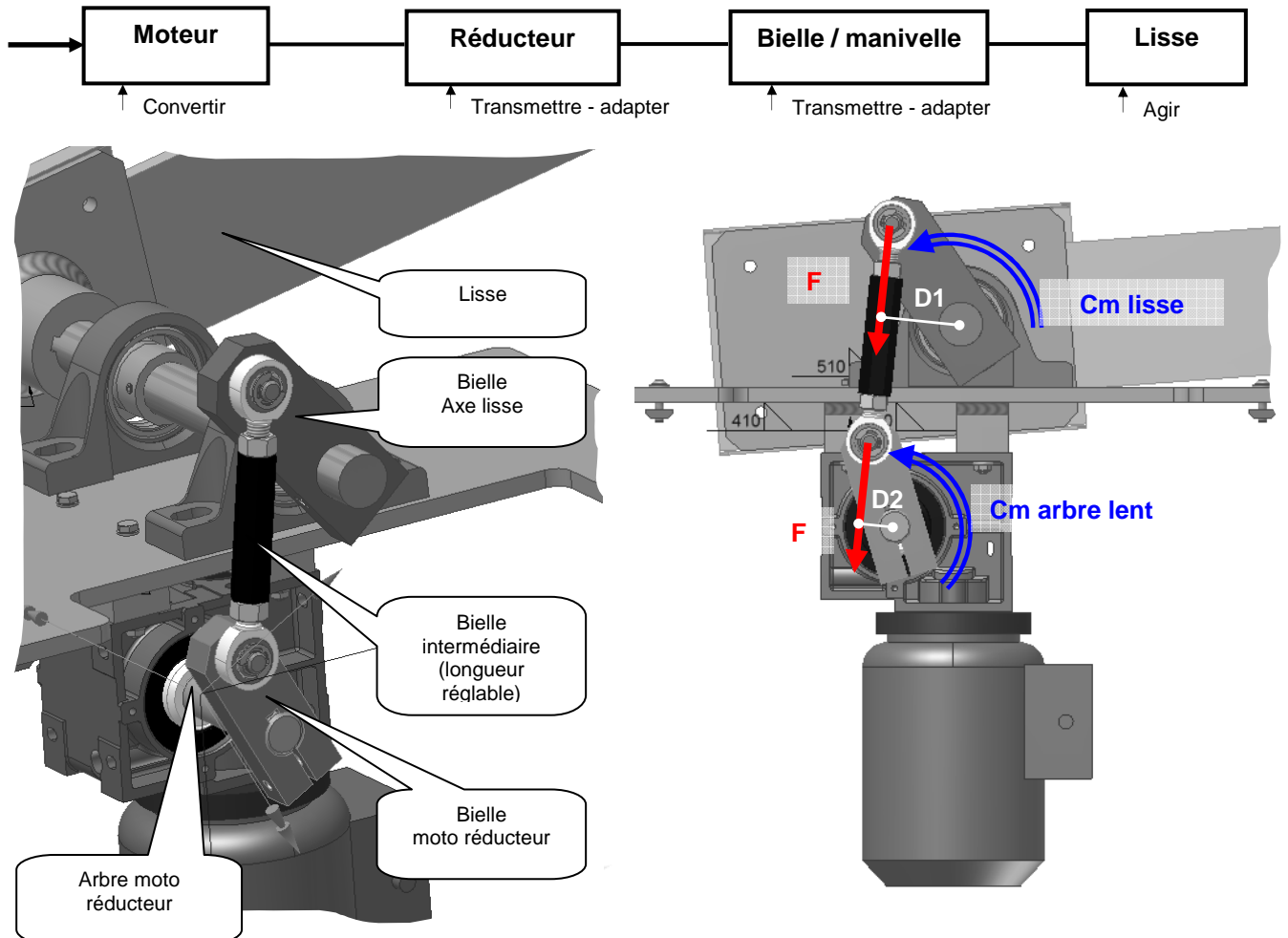
**Q 8 -** Comparer la valeur initiale de  $C_m$  simulé avec celle calculée à la Q6. Conclure sur la validité des calculs de la Q6. Justifier la valeur négative que prend le couple en fin de mouvement. (positions voisines des 4 secondes).

## PARTIE 3 – évaluation du choix de transmission de puissance

Sur la barrière la transmission de puissance entre les deux arbres (moto réducteur et arbre de sortie, lié à la lisse) est effectuée par l'intermédiaire d'une succession de biellette. L'une d'entre elle est réglable en longueur (voir figure 5).



Figure 5 : chaîne d'énergie



**Q 9 -** Effectuer sur modeler, la simulation nécessaire pour évaluer l'intérêt du système de transmission bielle / manivelle. Pour cela...

### Protocole de simulation

- Ouvrir le fichier « [barriere\\_lisse3m\\_complet.iam](#) » -> Lancer la simulation dynamique. Le graphe des vitesses, et les différentes forces sont déjà saisies.
- Editer le graphique de sortie, après avoir lancé l'animation grâce au panneau de simulation.
- Relever la courbe correspondant au couple fournit le moto réducteur. \_\_\_\_\_ > Courbe 4-
- Relever la courbe correspondant aux vitesses arbre de lisse et arbre de moto réducteur. \_\_\_\_\_ > Courbe 5-

**Q 10 -** Conclure sur l'intérêt d'une transmission bielle / manivelle pour cette barrière.

### Pistes de réflexion possibles :

- Quand et pour quelle position le couple  $C_m$  est maximum ? => phase de MUVA ? Impact de  $\theta$  ?
- Différence entre vitesse de rotation de lisse et vitesse de rotation de moto réducteur => accélérations différentes ?
- Pourquoi un réglage d'une des bielles (voir figure 5) ?

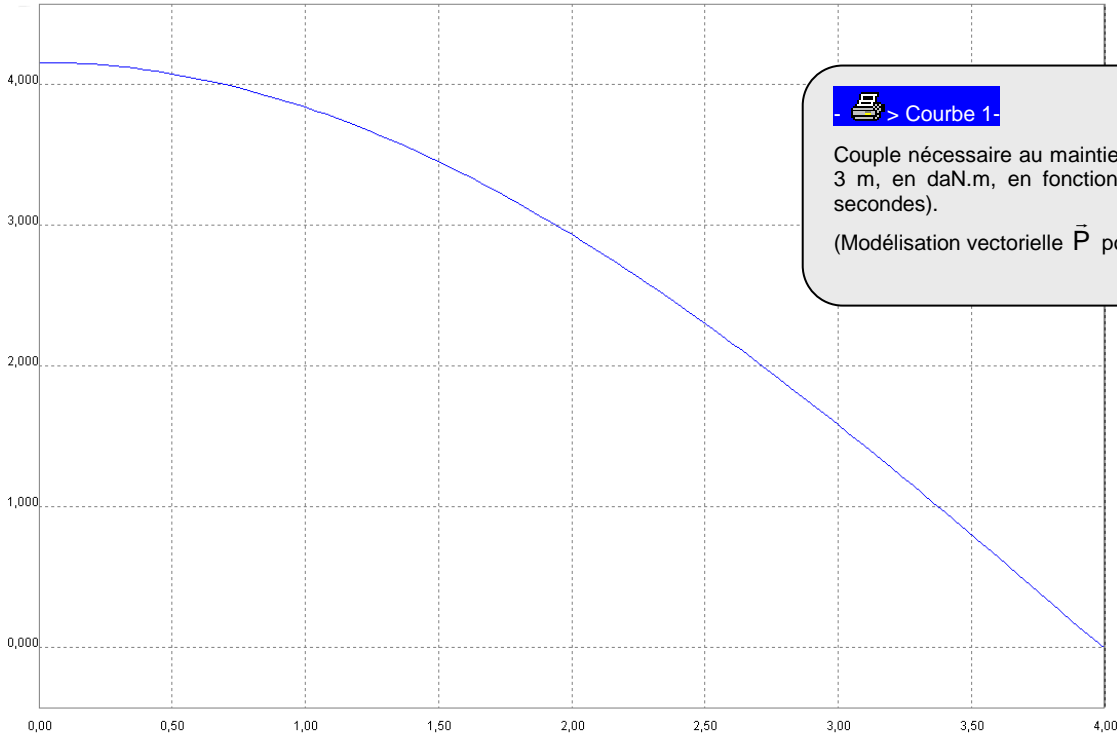


# CONSTRUCTION MECANIQUE

## Rechercher des fournisseurs



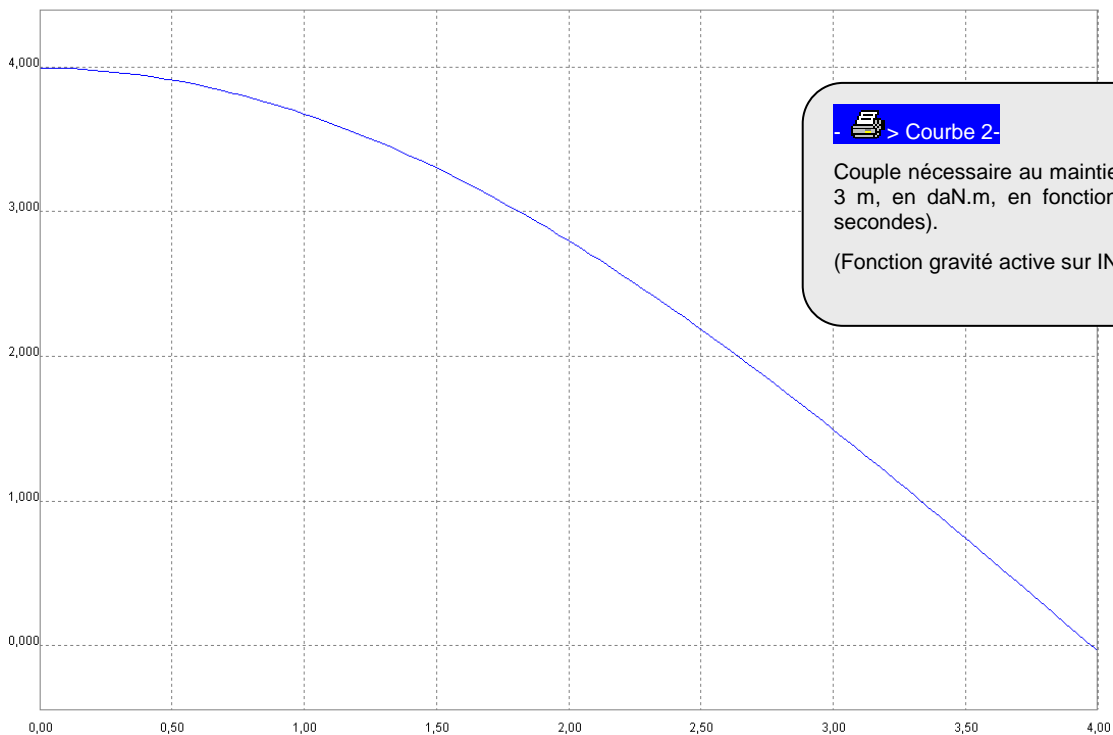
**Courbe à fournir aux étudiants s'ils ne parviennent pas à les déterminer seuls**



> Courbe 1-

Couple nécessaire au maintien en équilibre d'une lisse de 3 m, en daN.m, en fonction du temps (ouverture en 4 secondes).

(Modélisation vectorielle  $\vec{P}$  pour les calculs)



> Courbe 2-

Couple nécessaire au maintien en équilibre d'une lisse de 3 m, en daN.m, en fonction du temps (ouverture en 4 secondes).

(Fonction gravité active sur INVENTOR)

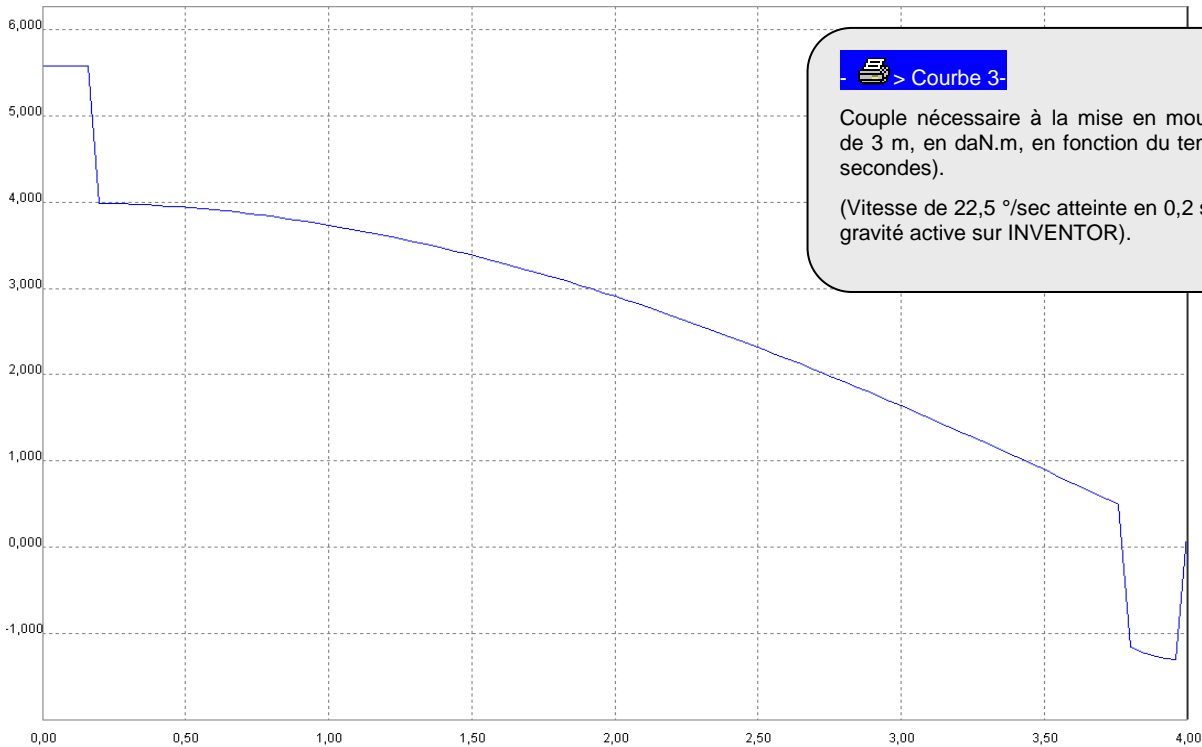


# CONSTRUCTION MECANIQUE

Rechercher  
des fournisseurs



**EDC**  
**Sujet**

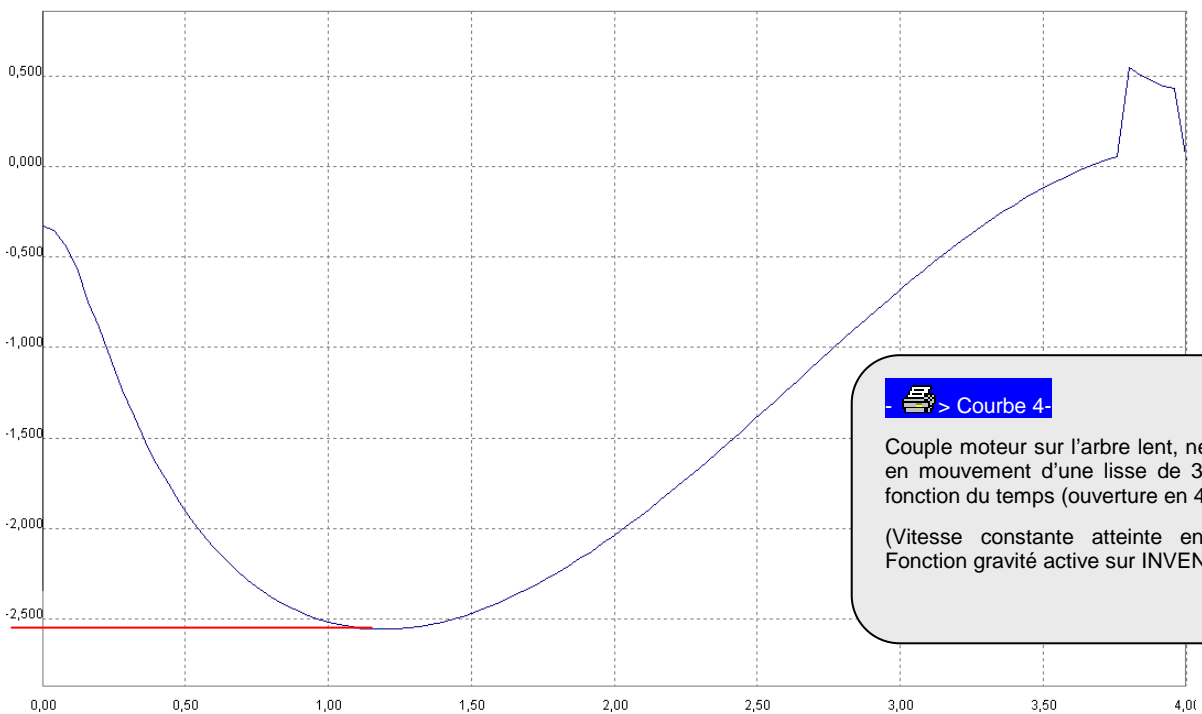


> Courbe 3-

Couple nécessaire à la mise en mouvement d'une lisse de 3 m, en daN.m, en fonction du temps (ouverture en 4 secondes).

(Vitesse de 22,5 °/sec atteinte en 0,2 secondes / Fonction gravité active sur INVENTOR).

**Courbe à fournir aux élèves s'ils ne parviennent pas à les déterminer seuls**



> Courbe 4-

Couple moteur sur l'arbre lent, nécessaire à la mise en mouvement d'une lisse de 3 m, en daN.m, en fonction du temps (ouverture en 4 secondes).

(Vitesse constante atteinte en 0,2 secondes / Fonction gravité active sur INVENTOR).



- > Courbe 5-

Comparatif de vitesses :  
Arbre lent = axe de moto réducteur  
Arbre lisse = axe de lisse

